

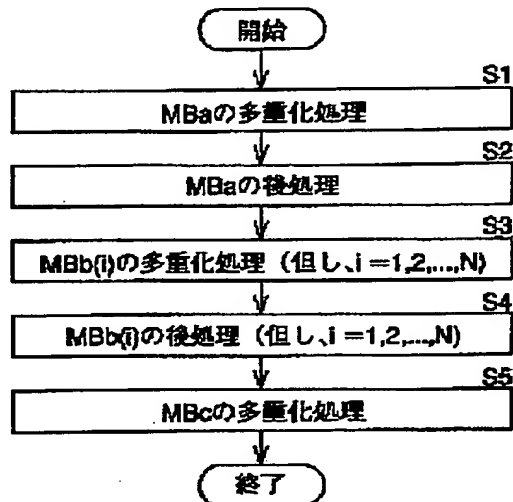
EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09330563
 PUBLICATION DATE : 22-12-97

 APPLICATION DATE : 07-06-96
 APPLICATION NUMBER : 08145359

 APPLICANT : SONY CORP;
 INVENTOR : NEGISHI SHINJI;
 INT.CL. : G11B 20/10 H04N 5/92
 TITLE : METHOD FOR MULTIPLEXING DATA
 AND RECORDING MEDIUM



ABSTRACT : **PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a buffer memory from breaking down at the time when a plurality of multiplexed streams are changed over and reproduced.

SOLUTION: At the time when a stream MBa to be multiplexed is multiplexed at a step S1 and changed over to a prescribed one of multiplexed streams MBb in the number of N, buffer occupation information in the terminal part of the MBa is detected at a step S2. Based on this, a pseudo-buffer capacity in the leading part of the prescribed one of the MBb is detected and the prescribed one of the MBb is multiplexed within a range not exceeding the capacity, at a step 3. The locus of the maximum value of the amount of the occupation of each buffer by the MBb in the number of N in the terminal part of the MBb is detected at a step S4 and a stream MBc to be multiplexed is multiplexed within a range not exceeding the locus of the maximum value of the amount of the occupation, at a step S5.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-330563

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/10	3 0 1	7/36 -5D	G 1 1 B 20/10	3 0 1 Z
H 0 4 N 5/92			H 0 4 N 5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平8-145359

(22) 出願日 平成8年(1996)6月7日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 大石 義明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 田原 勝己

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 安田 幹太

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

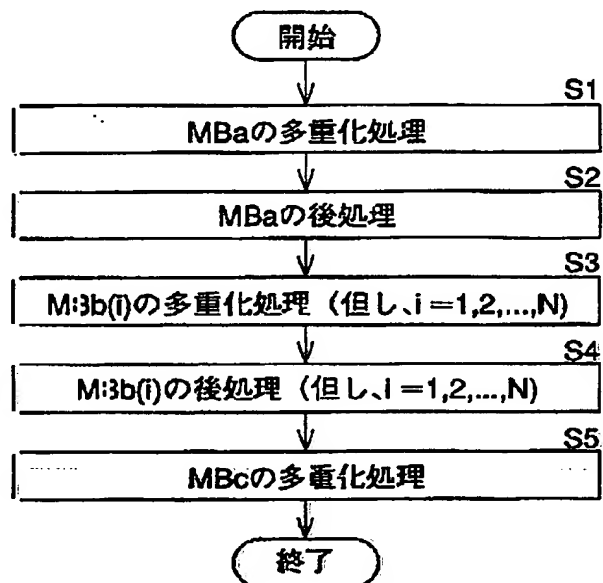
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ多重化方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数の多重化ストリームを切り替えて再生するとき、バッファメモリが破綻しないようにする。

【解決手段】 ステップS1において多重化ストリームMBaを多重化し、N個の多重化ストリームMBbの所定のものに切り替えるとき、ステップS2において、MBaの終端部のバッファ占有情報を検出する。それに基づいて、ステップS3において、MBbの所定のものの先頭部の疑似バッファ容量を検出し、それを越えない範囲内でMBbの所定のものを多重化し、ステップS4において、MBbの終端部における、N個のMBbによる各バッファの占有量の最大値の軌跡を検出し、ステップS5において、その占有量の最大値の軌跡を越えない範囲内で、多重化ストリームMBcを多重化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なるタイムベースに基づいた複数の多重化ストリームの所定のものを所定のタイミングで切り替えて復号装置に入力し、複数の経路再生を行う再生装置用に、データの多重化を行うデータ多重化方法において、

前記復号装置の有するバッファメモリに対する前記データの供給を前記バッファメモリがオーバーフローしない範囲内で早めるように制御することを特徴とするデータ多重化方法。

【請求項2】 異なるタイムベースに基づいた複数の多重化ストリームの所定のものを所定のタイミングで切り替えて復号装置に入力し、複数の経路再生を行う再生装置用に、データの多重化を行うデータ多重化方法において、

前記多重化ストリームの所定のものに先行する前記多重化ストリームの他の所定のものの終端部において、前記復号装置の有する前記多重化ストリームを記憶するバッファメモリの占有量を検出し、

前記占有量に基づいて、前記多重化ストリームの所定のものを記憶可能な前記バッファメモリの容量を仮想的に設定し、

仮想的に設定した前記バッファメモリの容量を越えない範囲内で、各バッファメモリに前記多重化ストリームの所定のものが供給されるように制御することを特徴とするデータ多重化方法。

【請求項3】 異なるタイムベースに基づいた複数の多重化ストリームの所定のものを所定のタイミングで切り替えて復号装置に入力し、複数の経路再生を行う再生装置用に、データの多重化を行うデータ多重化方法において、

前記多重化ストリームの所定のものに先行する前記多重化ストリームの他の所定のものを構成するエレメンタリーストリームの、前記復号装置の有するバッファメモリへの供給が終了する終了時刻と、

前記多重化ストリームの他の所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最終アクセスユニットがバッファメモリから出力される第1の出力時刻と、

前記アクセスユニットの復号周期と、

前記多重化ストリームの所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最初のアクセスユニットがバッファメモリから出力される第2の出力時刻とを検出し、

検出した前記終了時刻、第1の出力時刻、復号周期、および第2の出力時刻に基づいて、前記多重化ストリームの所定のものの多重化の初期時刻を決定することを特徴とするデータ多重化方法。

【請求項4】 異なるタイムベースに基づいた複数の多重化ストリームの所定のものを所定のタイミングで切り替えて復号装置に入力し、複数の経路再生を行う再生装

置用に、データの多重化を行うデータ多重化方法によって多重化されたデータを記録する記録媒体において、前記復号装置の有するバッファメモリに対する前記データの供給を前記バッファメモリがオーバーフローしない範囲内で早めるように制御する情報が記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項5】 異なるタイムベースに基づいた複数の多重化ストリームの所定のものを所定のタイミングで切り替えて復号装置に入力し、複数の経路再生を行う再生装置用に、データの多重化を行うデータ多重化方法によって多重化されたデータを記録する記録媒体において、

前記多重化ストリームの所定のものに先行する前記多重化ストリームの他の所定のものの終端部において、前記復号装置の有する前記多重化ストリームを記憶するバッファメモリの占有量に基づいて設定された、前記多重化ストリームの所定のものを記憶可能な前記バッファメモリの容量を越えない範囲内で、各バッファメモリに前記多重化ストリームの所定のものが供給されるように制御する情報が記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項6】 異なるタイムベースに基づいた複数の多重化ストリームの所定のものを所定のタイミングで切り替えて復号装置に入力し、複数の経路再生を行う再生装置用に、データの多重化を行うデータ多重化方法によって多重化されたデータを記録する記録媒体において、

前記多重化ストリームの所定のものに先行する前記多重化ストリームの他の所定のものを構成するエレメンタリーストリームの、前記復号装置の有するバッファメモリへの供給が終了する終了時刻と、前記多重化ストリームの他の所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最終アクセスユニットがバッファメモリから出力される第1の出力時刻と、前記アクセスユニットの復号周期と、前記多重化ストリームの所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最初のアクセスユニットがバッファメモリから出力される第2の出力時刻とに基づいて決定された、前記多重化ストリームの所定のものの多重化の初期時刻が記録されていることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ多重化方法および記録媒体に関し、例えば、複数の映像信号や音声信号等からなる複数の多重化ストリームを復号装置に入力し、切り替えて再生するとき、復号装置のバッファメモリが破綻を起こさないようにすることができるようにしたデータ多重化方法および記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】図12は、映像や音声等の信号を送受信する送受信システムの構成例を示している。送信側（符号化装置）においては、ビデオエンコーダ（符号化器）1は、入力された映像信号を符号化するようになされて

いる。オーディオエンコーダ2は、入力された音声信号を符号化するようになされている。多重化器3は、ビデオエンコーダ1およびオーディオエンコーダ2より供給された符号化されたビデオデータおよびオーディオデータを多重化するようになされている。

【0003】多重化器3において多重化された信号は、記録可能なDVD (Digital Versatile Disc) 等の記録媒体4に記録されるか、または伝送路5に送出されるようになされている。

【0004】受信側(復号化装置)においては、分離器6は、記録媒体4または伝送路5を介して供給された符号化され、多重化されたデータを、ビデオデータやオーディオデータなどに種類別に分離するようになされている。ビデオデコーダ7は、分離器6より供給された符号化されたビデオデータを復号化した後、出力するようになされている。オーディオデコーダ8は、分離器6より供給された符号化されたオーディオデータを復号化した後、出力するようになされている。

【0005】例えば、送信側において、入力された映像や音声などの信号は、ビデオエンコーダ1およびオーディオエンコーダ2においてそれぞれ符号化された後、多重化器3に供給される。多重化器3に供給された符号化されたビデオデータおよびオーディオデータは、多重化(1本化)された後、記録媒体4に供給され、記録されるか、または伝送路5に送出され、受信側に伝送される。

【0006】受信側において、記録媒体4に記録された符号化され、多重化されたビデオデータおよびオーディオデータ、または伝送路5を介して伝送されてきた符号化され、多重化されたビデオデータおよびオーディオデータは、分離器6に供給され、映像や音声等の種類別に分離される。即ち、ビデオデータおよびオーディオデータが再構成される。再構成されたビデオデータは、ビデオデコーダ7に供給され、復号化される。また、再構成されたオーディオデータは、オーディオデコーダ8に供給され、復号化される。復号化されたビデオデータおよびオーディオデータは、同期して出力される。

【0007】MPEG (Moving Picture Experts Group) システム (ISO/IEC 13818-1およびISO/IEC 11172-1) は、上述したような映像や音声等の符号化データを多重および分離する方式に関する国際規格である。以下では、映像や音声等の符号化データをエレメンタリーストリームと呼ぶことにする。また、特に、映像信号の符号化データをビデオストリーム、音声信号の符号化データをオーディオストリームと呼ぶことにする。さらに、それらの複数のエレメンタリーストリームを多重化したデータを多重化ストリームと呼ぶことにする。

【0008】また、以下では、簡単のため、多重化ストリームとして、MPEG 1 (ISO/IEC 11172-1) システムストリーム、およびMPEG 2 (ISO/IEC 13818-1) プ

ログラムストリームのみについてふれるが、MPEG 2 トランスポートストリームに適用することも可能である。

【0009】図13は、MPEGシステムにおいて規定される多重化ストリームの構造を示す図である。同図に示すように、多重化ストリームは複数のバックから構成される。各バックには、バックヘッダが付加され、その中には、後述するSCR (System Clock Reference) や多重化レート (Mux_rate) 等の情報が記述される。各バックは複数のパケットから構成され、個々のバックの中に、ビデオやオーディオ等のエレメンタリーストリームが分割されて挿入される。各パケットにはパケットヘッダが付加され、その中には後述するタイムスタンプ等が記述される。

【0010】図14は、MPEGシステムにおいて規定される多重化ストリームの分離方法が適用される復号化装置の構成例を示している。この分離方法は、仮想的なデコーダを用いた方法であり、STD (System Target Decoder) モデルと呼ばれる。以下、その動作について説明する。

【0011】STDモデルにおいては、その内部に基準クロックSTC (System Time Clock) 11を有しており、STC 11は、一定の周期で増加する。また、STDモデルに入力される多重化ストリームの各バックヘッダには、SCR (System Clock Reference) と呼ばれるシステム時刻参照値が記述されている。

【0012】STDモデルへの多重化ストリームの入力、STCとSCRによって制御される。即ち、読み込まれたSCRの値がSTCの値と等しくなった瞬間、そのSCRがバックヘッダに記述されたバックの入力が開始される。そのときの入力速度は、多重化レートと呼ばれ、各バックヘッダ内に記述される。

【0013】分離器12においては、入力された個々のバック内の複数のパケットがその種類(例えば、ビデオストリームやオーディオストリーム等)に応じて分類され、ビデオストリームはバッファ(復号バッファ)13に、オーディオストリームはバッファ(復号バッファ)14に供給される。

【0014】バッファ13、14に供給され、蓄積されたビデオストリームやオーディオストリーム等のデータは、アクセスユニット (Access Unit: エレメンタリーストリームの復号単位) 毎に、パケットヘッダ内に記述された時刻情報 (タイムスタンプ: Time Stamp) に基づいて出力され、ビデオデコーダ15およびオーディオデコーダ16においてそれぞれ復号化され、再生出力される。以下では、ビデオデコーダ15とオーディオデコーダ16とを特に区別する必要がないとき、適宜、単にデコーダ15、16と記載することにする。

【0015】タイムスタンプには、DTS (Decoding Time-Stamp) およびPTS (Presentation Time-Stamp)

が存在し、DTSはバッファ13、14からアクセスユニットが出力され、デコーダ15、16において復号される時刻を示し、PTSは復号されたアクセスユニットが再生出力される時刻を示している。そして、復号および出力のタイミングは、DTSおよびPTSの値とSTCの値を比較することにより制御される。ただし、各アクセスユニットのバッファ13、14からの転送およびデコーダ15、16での復号において遅延はなく、それぞれ瞬時に行われるものとする。

【0016】一般に、所定のエレメンタリーストリームにおいて、DTSとPTSの値が等しい場合、パケットヘッダにはPTSのみが記述される。例えば、MPEGオーディオ(ISO/IEC 13818-3 および ISO/IEC 11172-3)がこれに該当する。また、MPEGビデオ(ISO/IEC 13818-2 および ISO/IEC 11172-2)は、アクセスユニットの種類により復号遅延が存在するので、その場合には、DTSおよびPTSの両方のタイムスタンプが記述される。再配列バッファ17は、IピクチャとPピクチャを一時的に記憶し、遅延制御を行ってデータの再配列を行うためのバッファである。

【0017】SCRの値は、符号化装置(多重化器を含む)内の基準クロック(タイムベース)のサンプル値であり、これを用いて復号装置(STDモデル)の各バッファ(この場合、バッファ13、14)における入出力制御が可能となる。即ち、全てのバッファにおいて、オーバーフロー(バッファに供給されるデータがバッファ容量を超過すること)およびアンダーフロー(アクセスユニットが復号されるべき時刻にバッファに全て到達していないこと)することなく、STDモデルにおいて復号されるように、符号化装置においてSCRの値を適当に設定することが要求される。

【0018】上述した多重化ストリームを複数個用いた応用例として、例えば「複数経路再生」が挙げられる。複数経路再生とは、例えば「Language Credit(言語に依存した映像再生)」、「Director's Cut(映画監督が指示したカット: Parental Lockなど)」、あるいは「Multi-angle(複数のカメラで撮影された映像)」等を行う機能であり、単一のアプリケーションにおいて、ユーザの選択により複数の経路再生を実現するものである。

【0019】図15は、複数経路再生の一例を示したものである。この例では、3種類の再生経路が存在し、図中の矢印はその中の1種類(再生経路3)を選択して再生を行う場合を示している。各再生経路は、各々独立したタイムベースに基づいて生成された複数の多重化ストリームから構成される。また、多重化ストリームMBAおよびMBcは全ての再生経路において共通であり、その中間部においてMBb(1)乃至MBb(3)の3つの多重化ストリームが選択可能である。例えば、再生経路1は、MBA、MBb(1)、MBcの3つの多重化

ストリームの連続再生によって構成される。再生経路2および3の場合についても同様である。

【0020】図15の複数経路再生における各多重化ストリームは、例えば図16に示すような配置および順序で記録伝送される。このとき、復号化装置は、選択されている再生経路に基づいて、各多重化ストリーム単位に入力を制御する。図16は、図15において再生経路2が選択されたときの再生順序の例を示しており、矢印は多重化ストリーム単位でデータを読み飛ばすことを示している。

【0021】このように入力を制御した場合、実際に復号化装置に入力されるデータの並びは、図17に示すように、多重化ストリームMBA、MBb(2)、MBcとなる。以下、多重化ストリームと多重化ストリームの接続点を多重化ストリームの「不連続点」と呼ぶことにする。

【0022】上述したSTDモデルにおいては、各々独立したタイムベースに基づいて生成された多重化ストリームの連続入力を想定していないため、その不連続点付近において、バッファの破綻がないように再生を行うことは不可能である。そのため、図18に示すように、STDモデルを拡張したE-STDモデルを用いることが考えられる。

【0023】図18に示したE-STDモデルは、連続入力された多重化ストリームの不連続点付近における、バックの入力、各エレメンタリーストリームの復号、および出力制御において参照される基準クロックの切り替えを可能にするスイッチ23、27、28、31を、図14に示したSTDモデルに追加したものである。スイッチ23、27、28、31のそれぞれのa端子には、基準クロックとしてSTCが入力され、b端子にはSTC- α が入力されるようになされている。

【0024】ただし、不連続点前後の各々の多重化ストリーム(MBAおよびMBb)を単独で再生する場合においては、すべてのスイッチ(スイッチ23、27、28、31)はa側に接続され、その動作はSTDモデルに準じるものとする。

【0025】スイッチ23、27、28、31を全てb側に接続した場合、図18に示したように、基準クロックとしてSTC- α の値が参照される。ここで、変数 α には後述するように適当な値が設定される。

【0026】例えば、先行するビデオストリームMBAの最後のアクセスユニットの復号時刻に、その表示(出力)周期を加えた時刻と、後続のビデオストリームMBbの最初のアクセスユニットの表示(出力)時刻に変数 α の値を加えた時刻が一致するように変数 α の値が設定される。

【0027】スイッチ23は、多重化ストリームの各バックの入力制御を行うようになされている。そして、多重化ストリームの不連続点において、先行する多重化ス

トリームMBaの最後のバックが分離器24に入力された瞬間、その接続はb側に切り替えられる。以降、b側に入力される参照クロック値（基準クロックとしてのSTC- α ）の値と、後続の多重化ストリームMBbに含まれる各バックヘッダ内のSCRの値を比較することにより、各バック単位の入力の制御を行う。

【0028】スイッチ27は、ビデオストリームの復号制御を行うようになされている。不連続点において、先行する多重化ストリームMBa内のビデオストリームの最後のアクセスユニットがビデオデコーダ29において復号される時刻に、その復号周期を加えた時刻にb側に切り替えられる。以降、b側に入力される参照クロック値（基準クロックとしてのSTC- α ）、および後続の多重化ストリームMBbに含まれるビデオストリームのDTSに基づいて、復号の制御が行われる。

【0029】スイッチ31は、ビデオストリームの表示制御を行うようになされている。不連続点において、先行するMBa内のビデオストリームの最後のアクセスユニットが表示される時刻にその表示周期を加えた時刻にb側に切り替えられ、以降、b側に入力される参照クロック値（基準クロックとしてのSTC- α ）、および後続の多重化ストリームMBbに含まれるビデオストリームのPTSに基づいて表示の制御が行われる。

【0030】スイッチ28は、オーディオストリームの出力を制御するようになされている。不連続点において、先行する多重化ストリームMBb内のオーディオストリームの最後のアクセスユニットが表示される時刻にその表示周期を加えた時刻に、b側に切り替えられ、以降b側が示す参照クロック値（基準クロックとしてのSTC- α ）、および後続のMBbに含まれるオーディオストリームのPTSに基づいて出力の制御が行われる。

【0031】全てスイッチ23、27、28、31がb側に切り替えられた瞬間に、b側に入力される参照クロック値（基準クロックとしてのSTC- α ）をSTCの値として再設定すると同時に、全てのスイッチ23、27、28、31がa側に切り替えられ、以降STDモデルの場合と同様の制御が行われる。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】上記E-STDモデルにおいては、多重化ストリームの不連続点において、E-STDモデル内のバッファ（復号バッファ）25またはバッファ（復号バッファ）26が破綻する場合がある。以下、E-STDモデル内のバッファ25またはバッファ26が破綻する場合の例について説明する。ただし、不連続点前後の多重化ストリームをそれぞれMBaおよびMBbとし、それらはすでに独立したタイムベースTBaおよびTBbに基づいてそれぞれ生成されているものとする。

【0033】以降において、例えば、TBa(i)とは、タイムベースTBaに基づく時刻であり、対象とな

るバッファからi番目のアクセスユニットが出力される時刻を示すものとする。また、多重化ストリームMBaを単独再生した場合における全てのバッファ（この場合、バッファ25、26）に対するデータ供給終了時刻を、タイムベースTBaに基づく時刻TBa_endとする。さらに、多重化ストリームMBbの単独再生におけるデータ供給開始時刻を、タイムベースTBbに基づく時刻TBb_startとする。

【0034】図19(a)乃至図19(c)は、E-STDモデル内のバッファ（この場合、バッファ25またはバッファ26）におけるオーバーフローの例を示している。図19(a)および図19(b)は、E-STDモデル内の同一のバッファに関するものであり、それぞれ多重化ストリームMBaおよびMBbを単独再生した場合における、それぞれのタイムベースTBaおよびTBbに基づくバッファ占有量の変化を表している。

【0035】ただし、図19(a)においては、多重化ストリームMBaの終端部のみを示し、図19(b)においては、多重化ストリームMBbの先頭部のみを示している。同図に示したように、各多重化ストリームは、その単独再生において、バッファが破綻することなく、データの供給が行われるように多重化されているものとする。

【0036】図19(c)は、多重化ストリームMBaおよびMBbを連続再生した場合において、タイムベースTBaに基づくバッファの占有量の変化を表している。同図に示したように、多重化ストリームMBaに関する供給が終了した瞬間（時刻TBa_end）、多重化ストリームMBbに関する供給が開始され、その後、タイムベースTBaに基づく時刻TBa_overflowにおいて、バッファオーバーフローを起こす場合がある課題があった。

【0037】これは、多重化ストリームMBbに関する供給が、多重化ストリームMBaの供給とは何等無関係に（独立に）計画されているためである。即ち、MBbの多重化において、先行する多重化ストリームMBaの供給による、特に終端部におけるバッファ占有量が全く考慮されていないためである。

【0038】次に、図20を参照して、E-STDモデル内のバッファ（この場合、バッファ25または26）におけるアンダーフローの例を示している。縦軸はバッファ占有量を表し、横軸は時間を表している。図20(a)および図20(b)は、図19(a)および図19(b)の場合と同様に、E-STDモデル内の同一のバッファに関するものであり、それぞれ多重化ストリームMBaおよびMBbの単独再生における、それぞれのタイムベースTBaおよびTBbに基づくバッファ占有量の変化を表している。

【0039】ただし、図20(a)は、多重化ストリー

ムMBaの終端部のみを示し、図20(b)は、多重化ストリームMBbの先頭部のみを示している。同図に示したように、各多重化ストリームMBa、MBbは、単独再生を行った場合、バッファが破綻することなく、データ供給が行われるように多重化されているものとする。

【0040】図20(c)は、多重化ストリームMBaおよびMBbを連続再生した場合の、タイムベースTBaに基づくバッファの占有量の変化を示している。同図に示すように、多重化ストリームMBaの供給が終了した瞬間(時刻TBa_end)、多重化ストリームMBbの供給が開始される。

【0041】しかしながら、時刻TBa(n+1)において、次のアクセスユニット(ASb(1):多重化ストリームMBbにおける最初のアクセスユニット)の出力が行われるとき、そのアクセスユニット(ASb(1))の全てがまだバッファに到達していないため、同時刻において、バッファアンダーフローを起こす場合がある課題があった。

【0042】これは、多重化ストリームMBaの供給終了時刻が遅すぎたことにより、多重化ストリームMBbの供給の開始時刻も遅れたため、多重化ストリームMBbの最初のアクセスユニットASb(1)の供給が間に合わなかったことによる。ただし、時刻TBa(n+1)は、多重化ストリームMBaの最後のアクセスユニットのバッファからの出力時刻TBa(n)にその復号周期を加えたものである。

【0043】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、複数経路再生における多重化ストリームの不連続点において、復号バッファが破綻することがないようにするものである。

【0044】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載のデータ多重化方法は、復号装置の有するバッファメモリに対するデータの供給をバッファメモリがオーバーフローしない範囲内で早めるように制御することを特徴とする。

【0045】請求項2に記載のデータ多重化方法は、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものの終端部において、復号装置の有する多重化ストリームを記憶するバッファメモリの占有量を検出し、占有量に基づいて、多重化ストリームの所定のものを記憶可能なバッファメモリの容量を仮想的に設定し、仮想的に設定したバッファメモリの容量を越えない範囲内で、各バッファメモリに多重化ストリームの所定のものが供給されるように制御することを特徴とする。

【0046】請求項3に記載のデータ多重化方法は、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものを構成するエレメンタリーストリームの、復号装置の有するバッファメモリへの供給が終了

する終了時刻と、多重化ストリームの他の所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最終アクセスユニットがバッファメモリから出力される第1の出力時刻と、アクセスユニットの復号周期と、多重化ストリームの所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最初のアクセスユニットがバッファメモリから出力される第2の出力時刻とを検出し、検出した終了時刻、第1の出力時刻、復号周期、および第2の出力時刻に基づいて、多重化ストリームの所定のものの多重化の初期時刻を決定することを特徴とする。

【0047】請求項4に記載の記録媒体は、復号装置の有するバッファメモリに対するデータの供給をバッファメモリがオーバーフローしない範囲内で早めるように制御する情報が記録されていることを特徴とする。

【0048】請求項5に記載の記録媒体は、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものの終端部において、復号装置の有する多重化ストリームを記憶するバッファメモリの占有量に基づいて設定された、多重化ストリームの所定のものを記憶可能なバッファメモリの容量を越えない範囲内で、各バッファメモリに多重化ストリームの所定のものが供給されるように制御する情報が記録されていることを特徴とする。

【0049】請求項6に記載の記録媒体は、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものを構成するエレメンタリーストリームの、復号装置の有するバッファメモリへの供給が終了する終了時刻と、多重化ストリームの他の所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最終アクセスユニットがバッファメモリから出力される第1の出力時刻と、アクセスユニットの復号周期と、多重化ストリームの所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最初のアクセスユニットがバッファメモリから出力される第2の出力時刻とに基づいて決定された、多重化ストリームの所定のものの多重化の初期時刻が記録されていることを特徴とする。

【0050】請求項1に記載のデータ多重化方法においては、復号装置の有するバッファメモリに対するデータの供給をバッファメモリがオーバーフローしない範囲内で早めるように制御する。

【0051】請求項2に記載のデータ多重化方法においては、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものの終端部において、復号装置の有する多重化ストリームを記憶するバッファメモリの占有量を検出し、占有量に基づいて、多重化ストリームの所定のものを記憶可能なバッファメモリの容量を仮想的に設定し、仮想的に設定したバッファメモリの容量を越えない範囲内で、各バッファメモリに多重化ストリームの所定のものが供給されるように制御する。

【0052】請求項3に記載のデータ多重化方法におい

ては、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものを構成するエレメンタリーストリームの、復号装置の有するバッファメモリへの供給が終了する終了時刻と、多重化ストリームの他の所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最終アクセスユニットがバッファメモリから出力される第1の出力時刻と、アクセスユニットの復号周期と、多重化ストリームの所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最初のアクセスユニットがバッファメモリから出力される第2の出力時刻とを検出し、検出した終了時刻、第1の出力時刻、復号周期、および第2の出力時刻に基づいて、多重化ストリームの所定のものの多重化の初期時刻を決定する。

【0053】請求項4に記載の記録媒体においては、復号装置の有するバッファメモリに対するデータの供給をバッファメモリがオーバーフローしない範囲内で早めるように制御する情報が記録されている。

【0054】請求項5に記載の記録媒体においては、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものの終端部において、復号装置の有する多重化ストリームを記憶するバッファメモリの占有量に基づいて設定された、多重化ストリームの所定のものを記憶可能なバッファメモリの容量を越えない範囲内で、各バッファメモリに多重化ストリームの所定のものが供給されるように制御する情報が記録されている。

【0055】請求項6に記載の記録媒体においては、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものを構成するエレメンタリーストリームの、復号装置の有するバッファメモリへの供給が終了する終了時刻と、多重化ストリームの他の所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最終アクセスユニットがバッファメモリから出力される第1の出力時刻と、アクセスユニットの復号周期と、多重化ストリームの所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最初のアクセスユニットがバッファメモリから出力される第2の出力時刻とに基づいて決定された、多重化ストリームの所定のものの多重化の初期時刻が記録されている。

【0056】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のデータ多重化方法を応用した符号化装置の構成例を示している。この符号化装置は、N種類の複数再生経路を可能にするアプリケーションの生成を行うものである。ここで、Nは任意の自然数である。即ち、図2に示すように、多重化ストリームMbaとMBcの中間のN種類の多重化ストリームMBb(i) (i=1, 2, . . . N)のうちのいずれか1種類が選択され、所定の再生経路が構成される。各多重化ストリームは、映像信号、音声信号、およびその他の信号(例えば字幕等)を符号化したエレメンタリーストリームから構成される。

【0057】符号化装置を構成するビデオエンコーダ51は、入力された映像信号(VSa)を符号化し、エレメンタリーストリーム(VESa)を出力するようになっている。オーディオエンコーダ52は、入力された音響(音声)信号(ASa)を符号化し、エレメンタリーストリーム(AESa)を出力するようになっている。その他のエンコーダ53は、入力されたその他の信号ESaを符号化し、エレメンタリーストリーム(EESa)を出力するようになっている。

【0058】アクセスユニット検出器54は、エレメンタリーストリーム(VESa)を入力し、そのアクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示時刻等の情報を検出するようになっている。アクセスユニット検出器55は、エレメンタリーストリーム(AESa)を入力し、そのアクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示(出力)時刻等の情報を検出するようになっている。アクセスユニット検出器56は、エレメンタリーストリーム(EESa)を入力し、そのアクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示(出力)時刻等の情報を検出するようになっている。

【0059】スケジューラ57は、アクセスユニット54乃至56により検出された情報を入力し、それらの情報に基づいて、各パケットの長さ、パケットの順序、SCRの値等を決定するようになっている。これらの値は、パケット化情報PIaとしてパケット化器58に供給される。また、例えば、データ供給量の時間的な変化等のデータからなるデータ供給情報SIaを出力するようになっている。パケット化器58は、ビデオエンコーダ51、オーディオエンコーダ52、およびその他のエンコーダ53より供給されるエレメンタリーストリームを、スケジューラ57からのパケット化情報PIaに基づいてパケット化およびバック化を行い、多重化ストリームMBaを生成するようになっている。

【0060】終端部占有量検出器59は、スケジューラ57からのデータ供給情報SIaに基づいて、各エレメンタリーストリームの終端部バッファ占有情報VBIa, ABIa, EBIaを求めるようになっている。

【0061】ビデオエンコーダ61は、入力された映像信号(VSb(i))を符号化し、エレメンタリーストリーム(VESb(i))を出力するようになっている。オーディオエンコーダ62は、入力された音響(音声)信号(ASb(i))を符号化し、エレメンタリーストリーム(AESb(i))を出力するようになっている。その他のエンコーダ63は、入力されたその他の信号(ESb(i))を符号化し、エレメンタリーストリーム(EESb(i))を出力するようになっている。

【0062】アクセスユニット検出器64は、エレメンタリーストリーム(VESb(i))を入力し、そのアクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示時刻等

の情報を検出するようになされている。アクセスユニット検出器65は、エレメンタリーストリーム(AESb(i))を入力し、そのアクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示(出力)時刻等の情報を検出するようになされている。アクセスユニット検出器66は、エレメンタリーストリーム(EESb(i))を入力し、そのアクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示(出力)時刻等の情報を検出するようになされている。

【0063】スケジューラ67は、アクセスユニット64乃至66により検出された情報を入力し、それらの情報に基づいて、各パケットの長さ、パケットの順序、SCRの値等を決定するようになされている。これらの値は、パケット化情報PIb(i)としてパケット化器68に出力される。また、多重化ストリームMBaの多重化において出力されたMBaの終端部バッファ占有情報に基づいて、多重化ストリームMBb(i)の先頭部の疑似バッファ容量を求め、これを初期値として多重化ストリームMBb(i)の多重化を行うようになされている。また、例えば、データ供給量の時間的な変化等のデータからなるデータ供給情報SIb(i)を出力するようになされている。

【0064】パケット化器68は、ビデオエンコーダ61、オーディオエンコーダ62、およびその他のエンコーダ63より供給されるエレメンタリーストリームを、スケジューラ67からのパケット化情報PIb(i)に基づいてパケット化およびバック化を行い、多重化ストリームMBb(i)を生成するようになされている。

【0065】終端部占有量検出器69は、スケジューラ67からのデータ供給情報SIb(i)に基づいて、各エレメンタリーストリームの終端部バッファ占有情報VBIb(i)、ABIB(i)、EBIB(i)を求めるようになされている。

【0066】次に、多重化ストリームMBcの多重化を行う前に、最大占有量検出器71乃至73は、多重化ストリームMBb(i)の多重化において求められたN通りの終端部バッファ占有量VBIb(i)、ABIB(i)、EVBIb(i)(ただし、iは1, 2, ..., N, Nは自然数)から、それぞれの最大占有量を検出し、各エレメンタリーストリームの終端部バッファ占有情報として、スケジューラ87に供給するようになされている。

【0067】ビデオエンコーダ81は、入力された映像信号(VSc)を符号化し、エレメンタリーストリーム(VESc)を出力するようになされている。オーディオエンコーダ82は、入力された音響(音声)信号(ASc)を符号化し、エレメンタリーストリーム(AESc)を出力するようになされている。その他のエンコーダ83は、入力されたその他の信号EScを符号化し、エレメンタリーストリーム(EESc)を出力するようになされている。

【0068】アクセスユニット検出器84は、エレメンタリーストリーム(VESc)を入力し、そのアクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示時刻等の情報を検出するようになされている。アクセスユニット検出器85は、エレメンタリーストリーム(AESc)を入力し、そのアクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示(出力)時刻等の情報を検出するようになされている。アクセスユニット検出器86は、エレメンタリーストリーム(EESc)を入力し、そのアクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示(出力)時刻等の情報を検出するようになされている。

【0069】スケジューラ87は、最大占有量検出器71乃至73より供給される終端部占有情報に基づいて、多重化ストリームMBcの先頭部疑似バッファ容量を求め、この先頭部疑似バッファ容量と、アクセスユニット検出器84乃至86からの情報に基づいて、多重化ストリームMBcの多重化を行うようになされている。

【0070】パケット化器88は、ビデオエンコーダ81、オーディオエンコーダ82、およびその他のエンコーダ83より供給されるエレメンタリーストリームを、スケジューラ87からのパケット化情報PICに基づいてパケット化およびバック化を行い、多重化ストリームMBcを生成するようになされている。

【0071】次に、その動作について説明する。最初に、多重化ストリームMBaが生成されるとき動作について説明する。映像信号VSAがビデオエンコーダ51に入力されると、符号化され、符号化されたデータであるエレメンタリーストリーム(VESA)が出力される。また、音声信号ASAがオーディオエンコーダ52に入力されると、符号化され、エレメンタリーストリーム(AESA)が出力される。また、その他の信号ESAがその他のエンコーダ53に入力されると、符号化され、エレメンタリーストリーム(EESA)が出力される。

【0072】エレメンタリーストリーム(VESA)は、アクセスユニット検出器54に供給され、そこで、アクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示時刻等の情報が検出される。また、エレメンタリーストリーム(AESA)は、アクセスユニット検出器55に供給され、そこで、アクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示時刻等の情報が検出される。また、エレメンタリーストリーム(EESA)は、アクセスユニット検出器56に供給され、そこで、アクセスユニットのサイズ、復号時刻、および表示時刻等の情報が検出される。

【0073】アクセスユニット検出器54乃至56において検出されたこれらの情報は、スケジューラ57に供給される。スケジューラ57により、これらの情報に基づいて、ビデオデータ、オーディオデータ等のパケットの長さやバックの長さ、パケットの順序、SCRの値等が決定される。この際、後述するように、アンダーフロ

一を回避するために、終端部の多重化において、可能な限りすべてのバッファに対するデータの供給を早めておくようにする。スケジューラ57の詳細な動作については、図4および図6のフローチャートを参照して後述する。

【0074】ビデオエンコーダ51、オーディオエンコーダ52、およびその他のエンコーダ53より出力された各エレメンタリーストリームVESa, AESa, EESaは、パケット化器58に入力され、スケジューラ57より供給されたパケット化情報PIaに基づいてパケット化およびバック化が行われ、多重化ストリームMBaが出力される。

【0075】また、スケジューラ57により、エレメンタリーストリームVESa, AESa, EESaに基づいてデータ供給情報SIaが生成され、終端部占有量検出器59に供給される。このデータ供給情報SIaに基づいて、終端部占有量検出器59において、各エレメンタリーストリーム毎に終端部のバッファ占有状況を示す終端部バッファ占有情報VBIa, ABIa, EBIaが求められる。

【0076】次に、多重化ストリームMBbが生成されるとき動作について説明する。多重化ストリームMBb(i) (i=1, 2, ..., N)は、図2に示したように、N通り存在する。多重化ストリームMBb(i)のそれぞれの多重化の処理は、基本的には多重化ストリームMBaが生成される場合と同様であるので、その詳細な説明は省略するが、スケジューラ67は、多重化ストリームMBaが多重化されるとき出力された終端部バッファ占有情報に基づいて、多重化ストリームMBbの先頭部におけるバッファ容量である先頭部疑似バッファ容量を求め、これを初期値として多重化を行う。

【0077】その際、多重化ストリームMBaの終端部時間から多重化の初期時刻を求め、これを多重化ストリームMBbの最初のバックのバックヘッダにおけるSCRとする。スケジューラ67の詳細な動作については、図7および図9のフローチャートを参照して後述する。

$$TBa(n+1) - TBa_end > TBb(1) - TBb_start \quad \dots (式1)$$

【0083】上記式(1)において、TBa(n+1)およびTBb(1)を固定値とすると、先行するMBaの供給終了時刻TBa_endが、時刻TBa(n+1)に対して値が小さい(時間的に早い)ほど、時刻TBb(1)に対して時刻TBb_startを決定する際の自由度が大きくなる。

【0084】即ち、後続のMBbの多重化(データ供給の計画)における自由度を大きくすることが可能となる。よって、不連続点前後のそれぞれの多重化ストリームの多重化に関して、次のような条件を与えるようにする。

【0085】(1) 先行する多重化ストリームの終端部

【0078】多重化ストリームMBcの生成の前に、多重化ストリームMBbの多重化からN通りの終端部バッファ占有量VBIb(i), ABIb(i), EBIb(i) (i=1, 2, ..., N)が求められるので、最大占有量検出器71乃至73において、各エレメンタリーストリームの最大占有量である終端部バッファ占有情報が求められる。

【0079】最後に、多重化ストリームMBcが生成されるとき動作について説明する。この動作も、基本的には、多重化ストリームMBaが生成される場合と同様であるので、その詳細な説明は省略するが、スケジューラ87により、終端部バッファ占有情報に基づいて、各エレメンタリーストリーム毎にその対応するバッファの先頭部疑似バッファ容量が求められ、これをそれぞれのバッファの容量とみなして多重化が行われる。また、その際、多重化ストリームMBbの終端時間から、多重化の初期時刻が求められ、これを多重化ストリームMBcの最初のバックのバックヘッダにおけるSCRとされる。スケジューラ87の詳細な動作については、図11のフローチャートを参照して後述する。

【0080】次に、バッファアンダーフローを回避する方法について説明する。図20を参照して上述したような、バッファアンダーフローを回避するためには、E-STDモデルにおけるすべてのバッファ(この場合、図18に示したバッファ25, 26)において、多重化ストリームMBaの供給終了時刻TBa_endから、次に出力されるアクセスユニットの出力時刻TBa(n+1)までの時間が、多重化ストリームMBbの供給開始時刻TBb_startから最初のアクセスユニットの出力時刻TBb(1)までの時間より大きくなる必要がある。

【0081】即ち、次式(1)に示すような関係が、E-STDモデルの全てのバッファ、あるいはエレメンタリーストリームに対して成り立つように、不連続点前後の多重化ストリームを生成する必要がある。

【0082】

において、全てのバッファに対して可能な限り供給を早める多重化を行う。

(2) 後続の多重化ストリームの多重化において、式(1)を満足するように、時刻TBb_startを決定する。

【0086】次に、オーバーフローを回避する方法について説明する。複数経路再生における不連続点には、単一の多重化ストリームから複数の多重化ストリームに切り替える「分岐」と、複数の多重化ストリームから単一の多重化ストリームに切り替える「合流」の2種類が存在する。複数経路再生を行うあらゆるアプリケーションは、これらの組み合わせによって実現することが可能で

ある。よって、以下では「分岐」と「合流」の場合に分けて、E-STDモデルにおけるバッファのオーバーフローを回避する多重化法について説明する。

【0087】ここでは、図2に示すような複数経路再生における個々の多重化ストリームの多重化処理の手順を説明する。図2において、多重化ストリームMBaは、後続の複数の多重化ストリームMBb(i) (i=1, 2, ..., N, Nは経路数)に切り替えられ、次に多重化ストリームMBcに切り替えられる。

【0088】以下、図3のフローチャートを参照して、N個の経路再生が行われる場合の処理手順について説明する。最初、ステップS1において、多重化ストリームMBaの多重化処理が行われる。図4のフローチャートを参照して、その詳細について説明する。

【0089】最初に、ステップS11において、データの供給を開始する時刻である供給開始時刻TBa_startとして、適当な値を選択する。次に、ステップS12において、選択された供給開始時刻TBa_startを多重化ストリームMBaの最初のバックのSCRとして設定する。次に、ステップS13において、多重化処理が終了したか否かが判定される。多重化処理が終了していないと判定された場合、ステップS14に進み、バッファ容量BS[k]をバッファkの容量として多重化する。ここで、変数kはバッファ数(K)を超えない任意の自然数とする。その後、ステップS13に戻り、ステップS13, S14の処理が繰り返される。

【0090】一方、ステップS13において、多重化処理が終了したと判定された場合、処理を終了する。

【0091】次に、図3のステップS2に進み、多重化ストリームMBaの後処理が行われ、ステップS3において、後続の多重化ストリームMBbの多重化処理が行われる。即ち、ここでは、「分岐」における多重化法に基づいた処理が行われる。上述したように、分岐とは、単一の先行する多重化ストリーム(この場合、MBa)から、複数の後続の多重化ストリーム(この場合、MBb(i) (i=1, 2, ..., N))に切り替える場合のことである。以下に述べる多重化方法は、後続の全ての多重化ストリームに共通しているので、後続する多重化ストリームを適宜、単にMBbと表記する。

【0092】図5(a)、図5(b)、および図5(c)は、E-STDモデル内の同一バッファにおける、多重化ストリームMBaとMBbのバッファ占有量の変化を表している。従って、ここでは、バッファを特定する変数kを適宜省略する。それぞれ、縦軸はバッファ占有量を表し、横軸は時間を表している。ここで、先行する多重化ストリームMBaは、タイムベースTBaに基づいてすでに生成されているものとする。即ち、図5(a)は、多重化ストリームMBaの供給における、タイムベースTBaに基づくバッファの占有量の変化を表している。同図において、時刻TBa_endは、多

重化ストリームMBaのすべてのデータの供給が終了する供給終了時刻を表している。

【0093】以下、図6のフローチャートを参照して、多重化ストリームMBaの後処理について説明する。最初に、ステップS21において、多重化ストリームMBaのデータ供給終了時刻TBa_endの検出および記録が行われる。次に、ステップS22において、最終アクセスユニットの復号終了時刻TBa[k](n+1)の検出が行われる。この復号終了時刻TBa[k](n+1)は、最終アクセスユニットの出力時刻に、その復号周期を加えたものである。

【0094】次に、ステップS23に進み、終端部時間Da_end[k]の検出および記録が行われる。終端部時間Da_end[k]は、時刻TBa_endから、時刻TBa[k](n+1)までの時間、即ち、 $(TBa[k](n+1) - TBa_end)$ である。ステップS24においては、終端部バッファ占有情報BOa_end[k](ta)、即ち、時間Da_end[k]内の各時刻(ta)におけるバッファkの占有量の検出および記録が行われる。ただし、 $TBa_end \leq ta \leq TBa[k](n+1)$ とする。

【0095】これらの処理は、多重化ストリームMBa内の全てのエレメンタリーストリームについて行われる。

【0096】次に、図7のフローチャートを参照して、多重化ストリームMBaの後続の多重化ストリームMBbを多重化する手順について説明する。ここで、多重化ストリームMBbは、タイムベースTBbに基づいて生成されるものとする。

【0097】任意のバッファkに対する処理として、最初、ステップS31において、最初のアクセスユニットの出力時刻TBb[k](1)の検出が行われる。次に、ステップS32に進み、多重化ストリームMBbの供給開始時刻TBb_startの算出が行われる。この時刻は、すべてのエレメンタリーストリームにおいて同値であり、時刻TBb[k](1)から時間Da_end[k]を差し引いた時刻とされる。

【0098】ステップS33においては、供給開始時刻TBb_startを多重化ストリームMBb(i)の最初のバックのSCRとして設定する。ただし、この時刻TBb_startの値は、上記式(1)を満足する必要がある。ステップS31乃至S33の処理は、任意のエレメンタリーストリームに対して行われる。

【0099】次に、個々のバッファkに対する処理として、時刻TBb_startから時間Da_end後までの間の各時刻において、バッファ容量BS[k]から、BOa_end[k](ta)分だけ差し引いたもの、即ち、先頭部疑似バッファ容量BSb_start[k](tb)の算出が行われる。ただし、 $TBb_start \leq tb \leq TBb_start + Da_end$

[k]、即ち、 $TBb_start \leq tb \leq TBb$
(1)とする。

【0100】つまり、以下の関係が成り立つ。

【0101】 $BSb_start[k](tb) = BS$
 $[k] - BOa_end[k](ta)$

【0102】ここで、時刻tbは、タイムベースTBbのサンプル値であり、

【0103】

$ta = tb - TBb_start + TBa_end$

【0104】である。上述したように、 $BSb_start[k](tb)$ をそのエレメンタリーストリームの先頭部疑似バッファ容量と呼ぶことにする。

【0105】次に、ステップS35において、多重化処理が終了したか否かが判定される。多重化処理が終了していないと判定された場合、ステップS36に進み、 $TBb_start \leq tb \leq TBb_start + Da_end[k]$ の関係を満たしているか否かが判定される。 $TBb_start \leq tb \leq TBb_start + Da_end[k]$ の関係を満たしていると判定された場合、ステップS37に進み、ステップS34において求められた各エレメンタリーストリームの先頭部疑似バッファ容量 $BSb_start[k](tb)$ を、時刻 TBb_start から時刻 $TBb_start + Da_end[k]$ におけるバッファkの容量とみなして、それぞれのバッファが破綻しないように多重化する。

【0106】図5(b)は、その一例を示したものである。 $ASa(n-2)$ 、 $ASa(n-1)$ 、 $ASa(n)$ は、時刻 $TBa(n-2)$ 、 $TBa(n-1)$ 、 $TBa(n)$ において出力されるアクセスユニットであり、矢印の長さはそのデータ量に対応している。多重化されるデータによるバッファ占有量が、先頭部疑似バッファ容量 $BSb_start(tb)$ を越えないように多重化ストリームMBbが多重化される。

【0107】そして、ステップS35に戻り、ステップS35より以降の処理が繰り返し実行される。

【0108】一方、 $TBb_start \leq tb \leq TBb_start + Da_end[k]$ の関係を満たしていないと判定された場合、ステップS38に進み、 $BS[k]$ をバッファkの容量とみなして多重化する。その後、ステップS35に戻り、ステップS35より以降の処理が繰り返し実行される。

【0109】また、ステップS35において、多重化処理が終了したと判定された場合、多重化ストリームMBb(i)の多重化処理を終了する。

【0110】図5(c)は、多重化ストリームMBaおよびMBbを連続再生した場合の同一バッファに関するものであり、タイムベースTBaに基づくバッファ占有量の変化を示している。上述したように、多重化ストリームMBbの多重化の際、多重化ストリームMBaの終端部におけるバッファ占有量が考慮されているため、全

てのバッファにおいてオーバーフローは生じない。

【0111】次に、図3のステップS4に進み、多重化ストリームMBb(i)の後処理が行われる。図8および図9を参照して、多重化ストリームMBb(i)の後処理について説明する。

【0112】この処理は、上述した「合流」における多重化方法に基づくものであり、N本の先行する多重化ストリーム(この場合、多重化ストリームMBb(i) (i=1, 2, ..., N))から、単一の後続の多重化ストリーム(この場合、多重化ストリームMBc)に切り替えるものである。

【0113】ここでは、一般性を保つために、全ての先行する多重化ストリームの時間的な長さがそれぞれ異なるものとする。図8(a)乃至図8(c)は、複数経路再生の合流における先行する多重化ストリームの例を示している。ここでは、簡単のため、図2に示した、多重化ストリームMBbの数を3としている。それぞれ縦軸はバッファ容量を表し、横軸は時間を表している。

【0114】最初に、図9のステップS41において、個々の多重化ストリームMBb(i) (ただし、 $1 \leq i \leq N$)に対する処理として、データ供給終了時刻 $TBb_end[i]$ の検出および記録が行われる。

【0115】次に、ステップS42において、最終アクセスユニットの復号終了時刻 $TB[i][k](n+1)$ の検出が行われる。次に、ステップS43において、終端部時間 $Db_end[i][k]$ の検出が行われる。図10においては、それぞれ $Db_end(1)$ 、 $Db_end(2)$ 、 $Db_end(3)$ とされる。

【0116】ステップS42およびS43の処理は、個々のバッファkに対して行われる。ただし、 $1 \leq k \leq K$ とする。

【0117】次に、ステップS44において、終端部時間 $Db_end[i][k]$ のうち、最も短い最短終端部時間 $Db_end_min[k]$ の検出が行われる。そして、ステップS45において、最短終端部時間 $Db_end_min[k]$ を、それぞれ最終アクセスユニット復号終了時刻から差し引いた時刻が求められる。図10においては、それぞれ $TBb(1)(i+1) - Db_end(1)$ 、 $TBb(2)(j+1) - Db_end(1)$ 、 $TBb(3)(k+1) - Db_end(1)$ とされる。ただし、 $Db_end(1) < Db_end(3) < Db_end(2)$ である。そして、上記各時刻からそれぞれ最終アクセスユニットの復号終了時刻までのバッファkの占有量が各時刻について求められる。この処理は、個々のバッファkに対する処理として行われる。ただし、 $1 \leq k \leq K$ である。

【0118】さらに、ステップS46において、最短終端部時間 $Db_end_min[k]$ の各時刻におけるバッファ占有量の最大値の軌跡 $MaxBO_end[k]$

の検出および記録が行われる。図10(d)は、バッファ占有量の軌跡 $MaxBO_end[k]$ を示している。

【0119】次に、図3のステップS5に進み、図11のフローチャートを参照して後述するように、図9のステップS43において求められた時間 $Db_end[i][k]$ を終端部時間とし、また、ステップS46において求められた軌跡 $MaxBO_end[k]$ を、終端部におけるバッファ占有量の最大値とみなして、図7のフローチャートを参照して上述した場合と基本的に同様の方法で、後続の多重化ストリームMBcの多重化が行われる。

【0120】以下、図11を参照して、後続の多重化ストリームMBcを多重化する手順について説明する。

【0121】任意のバッファkに対する処理として、最初、ステップS51において、最初のアクセスユニットの出力時刻 $TBc[k](1)$ の検出が行われる。次に、ステップS52に進み、多重化ストリームMBcの供給開始時刻 TBc_start の算出が行われる。この時刻は、すべてのエレメンタリーストリームにおいて同値であり、時刻 $TBc[k](1)$ から、図9のステップS44において検出された最短終端時間 $Db_end_min[k]$ を差し引いた時刻とされる。

【0122】ステップS53においては、供給開始時刻 TBc_start を多重化ストリームMBcの最初のパックのSCRとして設定する。ステップS51乃至S53の処理は、任意のエレメンタリーストリームに対して行われる。

【0123】次に、個々のバッファkに対する処理として、時刻 TBc_start から時間 $Db_end_min[k]$ 後までの間の各時刻において、バッファ容量 $BS[k]$ から、図9のステップS46において求められた $MaxBO_end(tc)$ 分だけ差し引いたもの、即ち、先頭部疑似バッファ容量 $BSc_start[k](tc)$ の算出が行われる。ただし、 $TBc_start \leq tc \leq TBc_start + Db_end_min[k]$ とする。

【0124】次に、ステップS55において、多重化処理が終了したか否かが判定される。多重化処理が終了していないと判定された場合、ステップS56に進み、 $TBc_start \leq tc \leq TBc_start + Db_end_min[k]$ の関係を満たしているか否かが判定される。 $TBc_start \leq tc \leq TBc_start + Db_end_min[k]$ の関係を満たしていると判定された場合、ステップS57に進み、ステップS54において求められた各エレメンタリーストリームの先頭部疑似バッファ容量 $BSc_start[k](tc)$ を、時刻 TBc_start から時刻 $TBc_start + Db_end_min[k]$ におけるバッファkの容量とみなして、それぞれのバッファが破綻し

ないように多重化する。

【0125】そして、ステップS55に戻り、ステップS55より以降の処理が繰り返し実行される。

【0126】一方、 $TBc_start \leq tc \leq TBc_start + Db_end_min[k]$ の関係を満たしていないと判定された場合、ステップS58に進み、 $BS[k]$ をバッファkの容量とみなして多重化する。その後、ステップS55に戻り、ステップS55より以降の処理が繰り返し実行される。

【0127】また、ステップS55において、多重化処理が終了したと判定された場合、多重化ストリームMBcの多重化処理を終了する。

【0128】このようにして多重化された複数の多重化ストリームは、例えば、記録可能なDVD (Digital Versatile Disc) 等の記録媒体4の各部に記録されるようにしてもよいし、これらの複数の多重化ストリームをさらに1本のトランスポートストリームにまとめて伝送路5を介して伝送するようにすることも可能である。

【0129】なお、上記実施例においては、本発明を主に記録用途のMPEG1システムストリーム、およびMPEG2プログラムストリームに適用する場合について説明したが、主に伝送用途に使用されるMPEG2トランスポートストリームに適用することも可能である。

【0130】トランスポートストリームにおいては、1本のストリームが複数のチャンネルで構成され、各チャンネルが単一の独立したストリームに相当する。また、各チャンネルは、それぞれ独立したタイムベースに基づいて生成される。従って、上記複数のプログラムストリームに対する方法を、そのまま各チャンネルに対して行い、1本のトランスポートストリームを構成することにより、複数のチャンネルを切り替えるときに、各チャンネルを復号装置におけるバッファが破綻しないように多重化させることが可能である。

【0131】また、上記実施例においては、記録媒体として記録可能なデジタルバーサタイルディスク (DVD: Digital Versatile Disc) を用いるようにしたが、光ディスク (Optical Disc)、ミニディスク (MD: Mini Disc (商標))、光磁気ディスク (Magneto-Optic Disc)、磁気テープ等のその他の記録媒体を用いるようにすることも可能である。

【0132】また、上記実施例は、映像信号および音声信号等を伝送路を介して送信側から送信し、それを受信側において受信し、対応する映像や音声を表示、または出力する、例えば、テレビ会議システム、テレビ電話システム、放送用機器等に用いることができる。

【0133】

【発明の効果】請求項1に記載のデータ多重化方法によれば、復号装置の有するバッファメモリに対するデータの供給をバッファメモリがオーバーフローしない範囲内で早めるように制御するようにしたので、後続の多重化

ストリームのバッファメモリへの供給開始時刻の自由度を大きくすることができ、複数の多重化ストリームを切り替えて再生する場合におけるバッファメモリの破綻を抑制することができる。

【0134】請求項2に記載のデータ多重化方法によれば、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものの終端部において、復号装置の有する多重化ストリームを記憶するバッファメモリの占有量を検出し、占有量に基づいて、多重化ストリームの所定のものを記憶可能なバッファメモリの容量を仮想的に設定し、仮想的に設定したバッファメモリの容量を越えない範囲内で、各バッファメモリに多重化ストリームの所定のものが供給されるように制御するようにしたので、複数の多重化ストリームを切り替えて再生する場合におけるバッファメモリの破綻を抑制することができる。

【0135】請求項3に記載のデータ多重化方法によれば、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものを構成するエレメンタリーストリームの、復号装置の有するバッファメモリへの供給が終了する終了時刻と、多重化ストリームの他の所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最終アクセスユニットがバッファメモリから出力される第1の出力時刻と、アクセスユニットの復号周期と、多重化ストリームの所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最初のアクセスユニットがバッファメモリから出力される第2の出力時刻とを検出し、検出した終了時刻、第1の出力時刻、復号周期、および第2の出力時刻に基づいて、多重化ストリームの所定のものの多重化の初期時刻を決定するようにしたので、複数の多重化ストリームを切り替えて再生する場合におけるバッファメモリの破綻を抑制することができる。

【0136】請求項4に記載の記録媒体によれば、復号装置の有するバッファメモリに対するデータの供給をバッファメモリがオーバーフローしない範囲内で早めるように制御する情報が記録されているので、複数の多重化ストリームを切り替えて再生する場合におけるバッファメモリの破綻を抑制することができる。

【0137】請求項5に記載の記録媒体によれば、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリームの他の所定のものの終端部において、復号装置の有する多重化ストリームを記憶するバッファメモリの占有量に基づいて設定された、多重化ストリームの所定のものを記憶可能なバッファメモリの容量を越えない範囲内で、各バッファメモリに多重化ストリームの所定のものが供給されるように制御する情報が記録されているので、複数の多重化ストリームを切り替えて再生する場合におけるバッファメモリの破綻を抑制することができる。

【0138】請求項6に記載の記録媒体によれば、多重化ストリームの所定のものに先行する多重化ストリーム

の他の所定のものを構成するエレメンタリーストリームの、復号装置の有するバッファメモリへの供給が終了する終了時刻と、多重化ストリームの他の所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最終アクセスユニットがバッファメモリから出力される第1の出力時刻と、アクセスユニットの復号周期と、多重化ストリームの所定のものを構成する全てのエレメンタリーストリームの最初のアクセスユニットがバッファメモリから出力される第2の出力時刻とに基づいて決定された、多重化ストリームの所定のものの多重化の初期時刻が記録されているので、複数の多重化ストリームを切り替えて再生する場合におけるバッファメモリの破綻を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した符号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】複数経路再生の例を示す図である。

【図3】図2に示した複数経路再生における多重化ストリームの多重化処理を説明するためのフローチャートである。

【図4】多重化ストリームMBAの多重化処理を説明するためのフローチャートである。

【図5】複数経路再生の分岐における多重化を説明するための図である。

【図6】多重化ストリームMBAの後処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】多重化ストリームMBb(i)の多重化処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】複数経路再生の合流における先行多重化ストリームの例を示す図である。

【図9】多重化ストリームMBb(i)の後処理を説明するためのフローチャートである。

【図10】複数経路再生の合流における先行多重化ストリームの処理例を示す図である。

【図11】多重化ストリームMBcの多重化処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】従来の送受信システムの構成例を示すブロック図である。

【図13】ISO/IEC13818-1プログラムストリーム、あるいはISO/IEC11172-1システムストリームの構造を示す図である。

【図14】ISO/IEC13818-1プログラムストリーム、あるいはISO/IEC11172-1システムストリームのSTDモデルを示す図である。

【図15】複数経路再生の概念を示す図である。

【図16】選択された再生経路番号に基づく各多重化ストリームの入力制御を説明するための図である。

【図17】復号化装置に入力される複数の多重化ストリーム列の例を示す図である。

【図18】本発明を適用したデコーダの構成例を示す図

である。

【図19】多重化ストリームの不連続点におけるE-S TDモデルのバッファの破綻例(オーバーフロー)を示す図である。

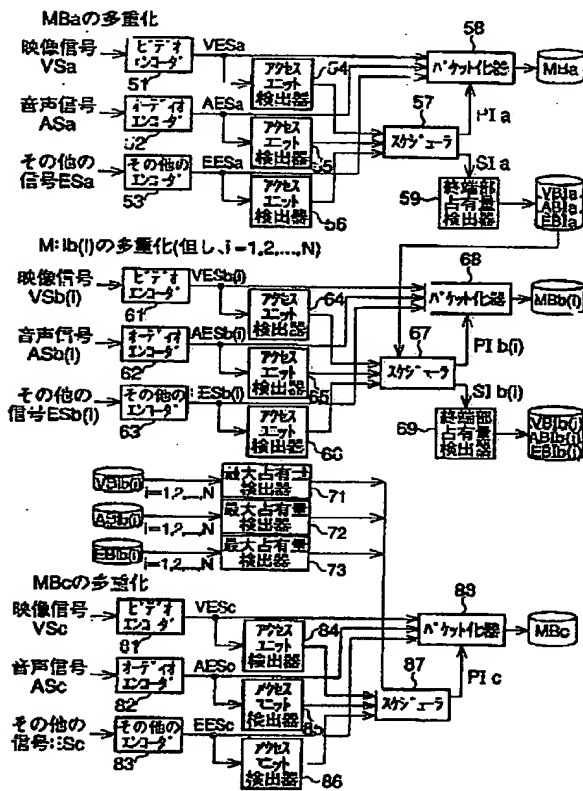
【図20】多重化ストリームの不連続点におけるE-S TDモデルのバッファの破綻例(アンダーフロー)を示す図である。

【符号の説明】

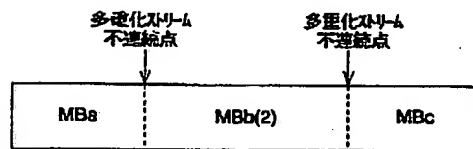
1 ビデオエンコーダ、2 オーディオエンコーダ、3 多重化器、4 記録媒体、5 伝送路、6 分離器、

7 ビデオデコーダ、8 オーディオデコーダ、11 STC、12 分離器、13、14 バッファ、15 ビデオデコーダ、16 オーディオデコーダ、17 再配列バッファ、51、61、81 ビデオエンコーダ、52、62、82 オーディオエンコーダ、53、63、83その他のエンコーダ、54乃至56、64乃至66、84乃至86 アクセスユニット検出器、57、67、87 スケジューラ、58、68、88 パケット化器、59、69 終端部占有量検出器、71乃至73 最大占有量検出器

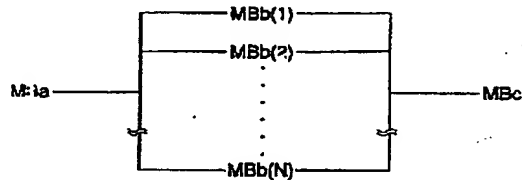
【図1】



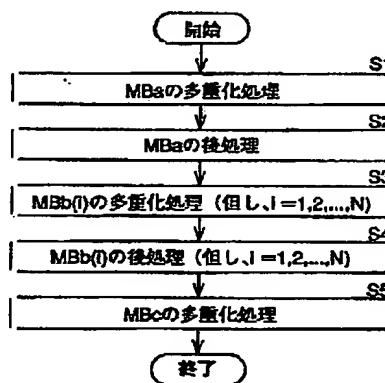
【図17】



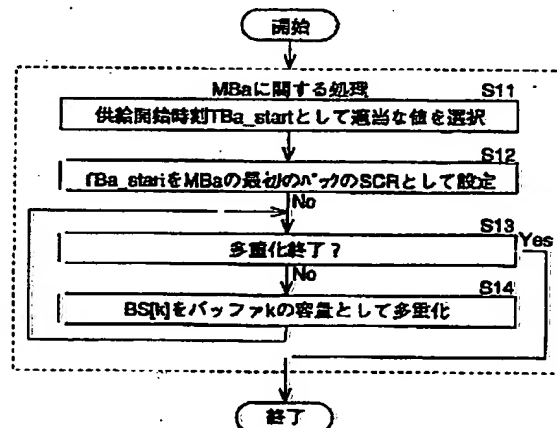
【図2】



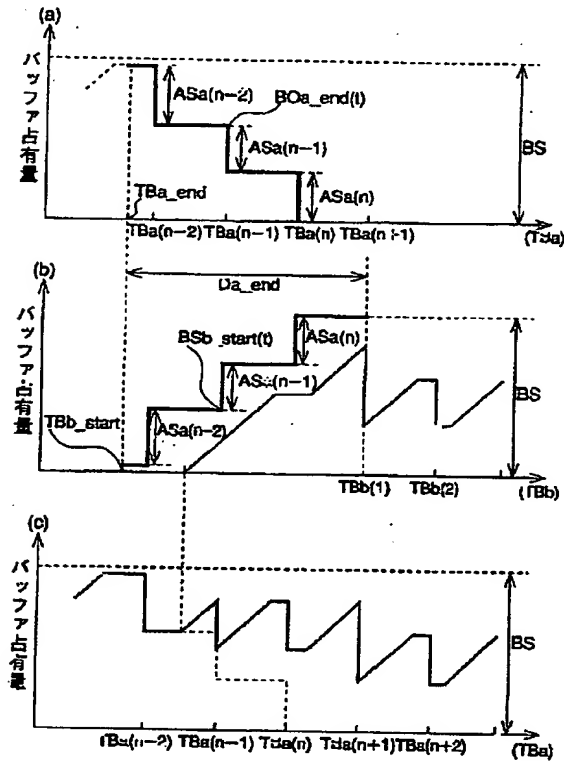
【図3】



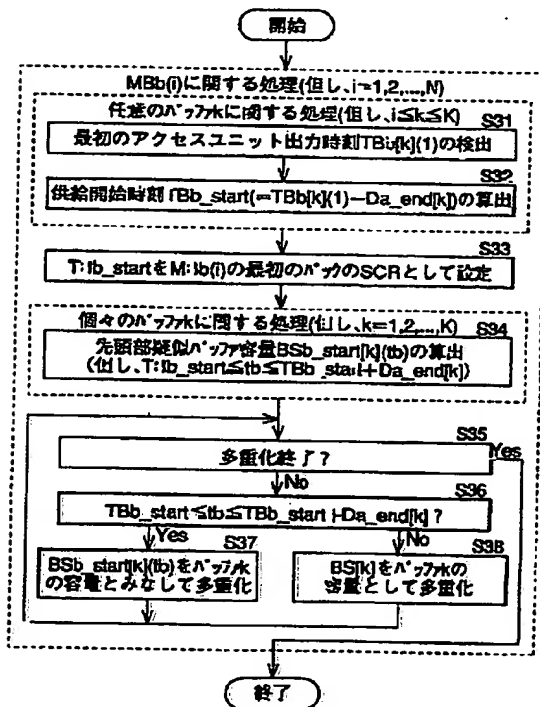
【図4】



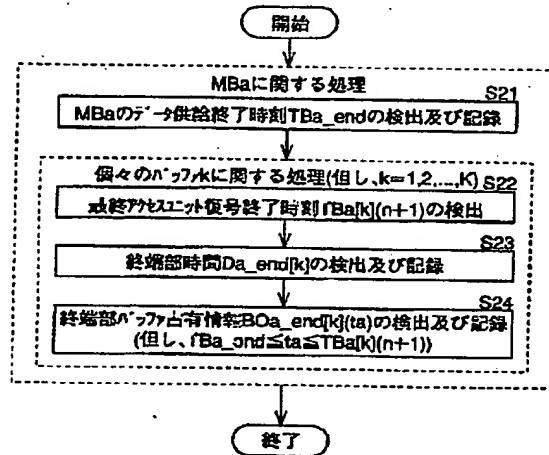
【図5】



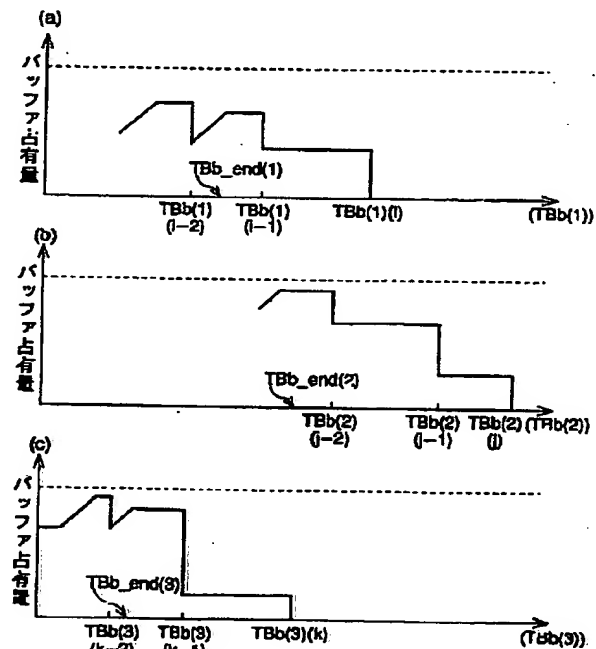
【図7】



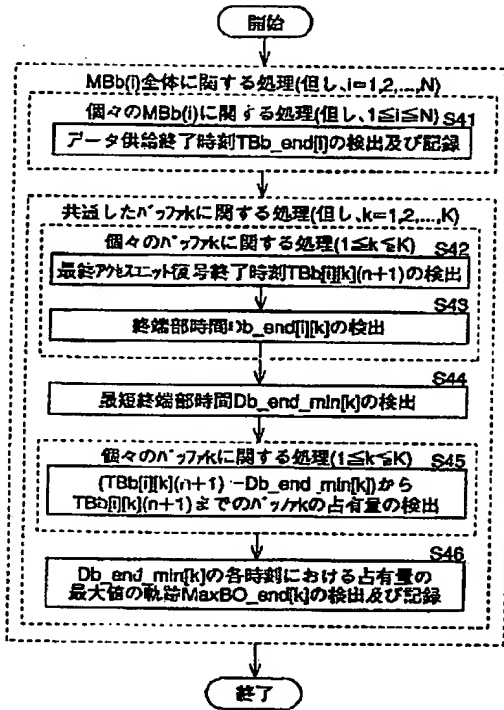
【図6】



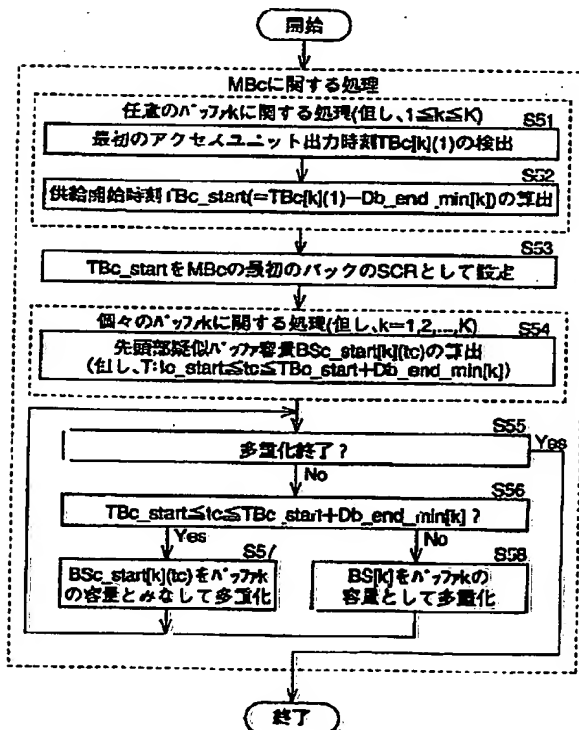
【図8】



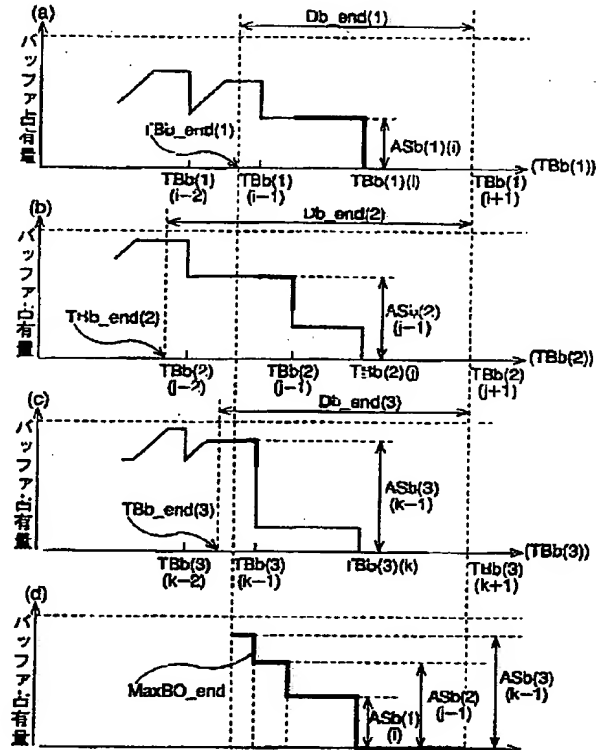
【図9】



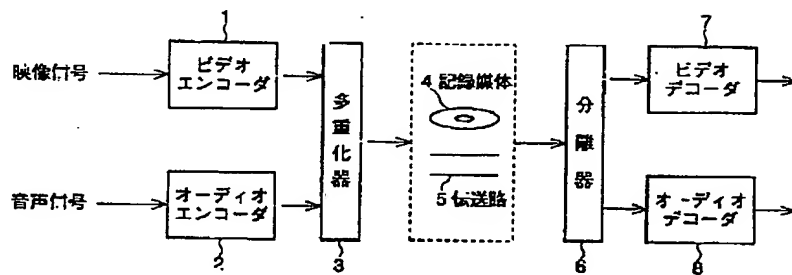
【図11】



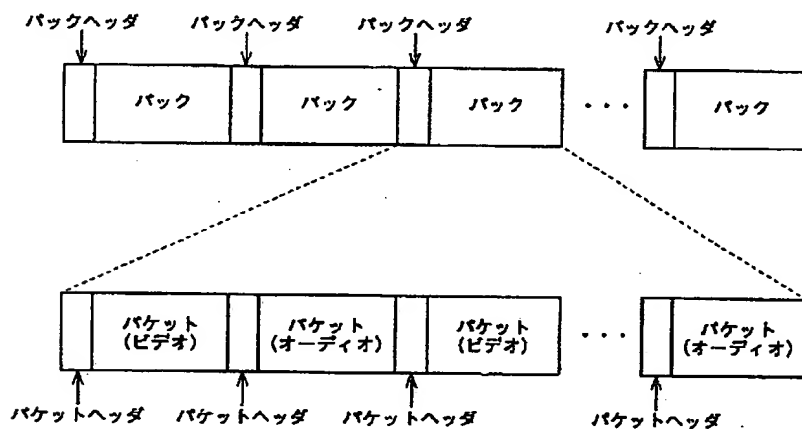
【図10】



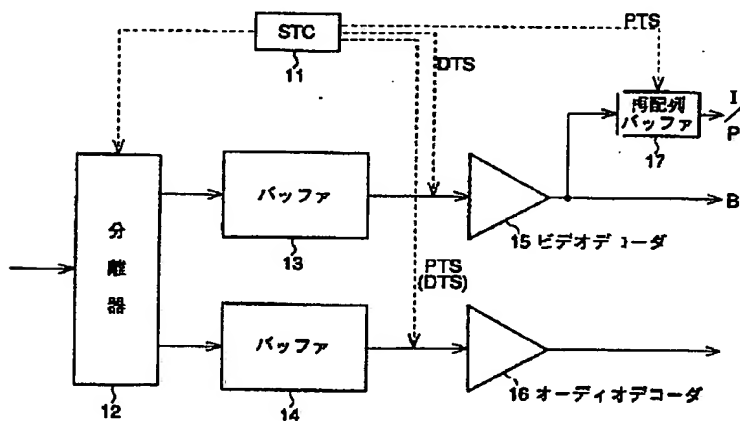
【図12】



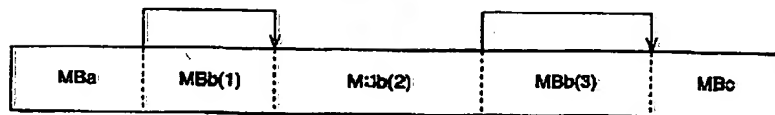
【図13】



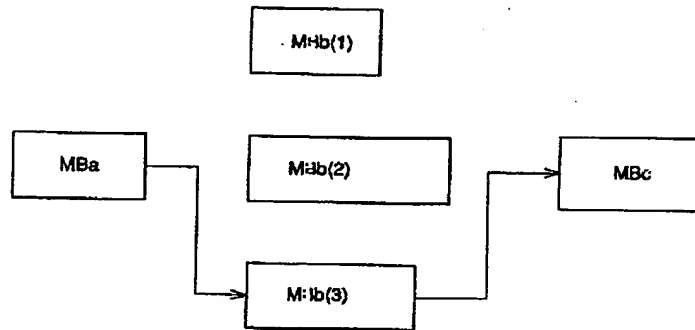
【図14】



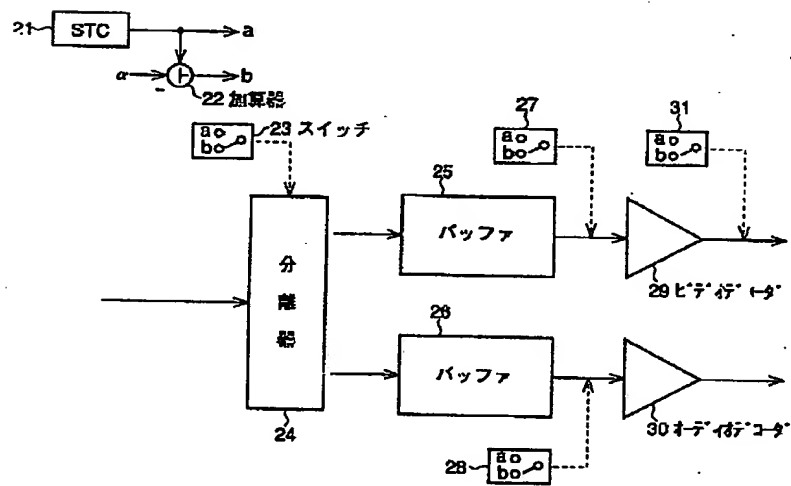
【図16】



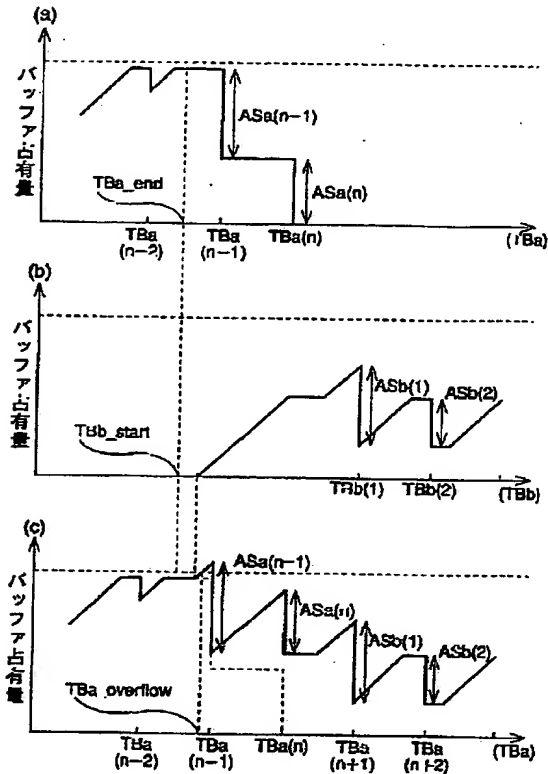
【図15】



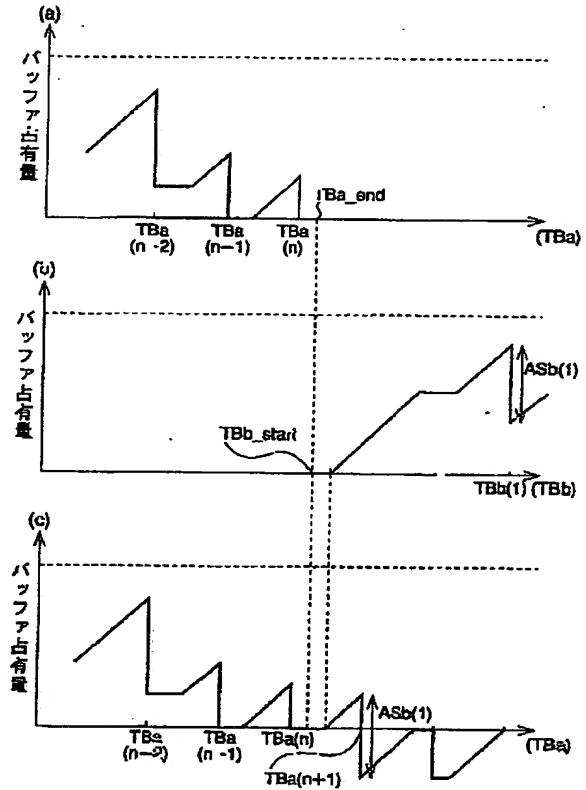
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 根岸 慎治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.